

“Stanislao Cannizzaro: vita e opere nel contesto palermitano”

Roberto Zingales
Dipartimento di Chimica *Stanislao Cannizzaro*
Università di Palermo
roberto.zingales@unipa.it

Quando fu fondato l'Istituto Tecnico, Cannizzaro era appena comparso sulla scena culturale palermitana, essendo stato nominato, il 29 ottobre 1861, Professore di Chimica Organica e Inorganica, di quella Università.

Stanislao Cannizzaro era nato a Palermo il 13 luglio del 1826 e vi aveva frequentato la Facoltà di Medicina, seguendo per tre anni il corso di Fisiologia; il professore, Michele Foderà, lo introdusse all'attività sperimentale, indirizzandolo allo studio della Chimica, insegnata, negli anni '40 dal Professor Filippo Casoria.

Nel settembre del '45, Cannizzaro partecipò alla VII Adunanza degli Scienziati Italiani, tenuta a Napoli, come “deputato” dell'Accademia delle Scienze e belle lettere di Palermo⁹. Vi lesse tre comunicazioni sulla contrazione muscolare e la trasmissione degli impulsi nervosi, guadagnandosi l'apprezzamento del fisico Macedonio Melloni, che gli consentì di assistere alla proprie ricerche e lo presentò a Raffaele Piria, chimico di levatura internazionale e professore all'Università di Pisa. Piria gli offrì un posto di preparatore alla propria cattedra, e, sotto la sua guida, Cannizzaro completò in appena due anni il proprio tirocinio chimico, che a Palermo era rimasto a un livello elementare.

Rientrato a casa per una breve vacanza, si trovò coinvolto nei moti rivoluzionari contro il Governo Borbonico, scoppiati il 12 gennaio del '48. Fu eletto, nella circoscrizione di Francavilla, deputato del Parlamento siciliano e partecipò ai combattimenti contro le truppe del Generale Filangieri; dopo la sconfitta, riuscì ad imbarcarsi per la Francia, dove iniziarono i suoi anni di esilio.

Grazie alla presentazione di Piria, a Parigi poté lavorare con Cloez, nei laboratori di Chevreul al Jardin Royal des Plantes, frequentando i più illustri chimici del tempo, francesi e non. Nel 1851 fu nominato professore presso il Collegio Nazionale di Alessandria, dove tenne le lezioni del corso serale, mancando gli studenti in quello regolare. Nel 1855 ottenne la cattedra di Chimica a Genova, dove si trattenne fino al 1861; lì, oltre a condurre una proficua attività di ricerca, pubblicò alcuni articoli sulla riforma degli ordinamenti scolastici, e soprattutto, il *Sunto di un Corso di Filosofia Chimica*, nel quale forniva il proprio contributo al problema che travagliava la chimica da oltre mezzo secolo: stabilire le differenze tra atomo e molecola e trovare un criterio oggettivo affidabile per la corretta assegnazione dei pesi atomici e molecolari.

Durante il Primo Congresso Internazionale dei Chimici, tenuto a Karlsruhe, dal 3 al 5 settembre 1860, Cannizzaro espose il suo approccio alla questione, guadagnandosi apprezzamento e fama internazionale, che causarono la sua chiamata da parte delle Università di Pisa, Palermo, Napoli.

Accettando la cattedra a Palermo, Cannizzaro intendeva mettere a frutto la propria esperienza e le proprie capacità per dare alla propria città un ruolo di leader nazionale in campo chimico, e favorire il decollo economico della Sicilia, attraverso la realizzazione di un'attività industriale al passo con i tempi, affidata a tecnici formati nelle scuole siciliane. D'altro canto, i suoi

⁹ L. Cerruti, *Un siciliano in Piemonte. Stanislao Cannizzaro ad Alessandria, 1851-1855*, in A. M. Maggio, R. Zingales, *Stanislao Cannizzaro, Scienziato e politico all'alba dell'Unità d'Italia*, Aracne editrice S.r.l., Roma (2011) 54;

precedenti politici gli procurarono subito numerosi incarichi pubblici, come quello di assessore municipale alla pubblica istruzione, veste nella quale si adoperò per aumentare il numero delle scuole elementari e istituire scuole serali per lavoratori.

Fu anche nominato socio onorario del Real Istituto di Incoraggiamento di Agricoltura, Arti e Mestieri per la Sicilia. L'Istituto era stato creato con Real Decreto il 9 novembre 1831, e dotato di una rendita annua di 3000 ducati, come organo intermedio tra il sovrano e le categorie degli agricoltori, dei commercianti e degli artigiani¹⁰. Con questa istituzione, Ferdinando II cercava, non solo di riconquistare il consenso popolare dopo gli ennesimi moti insurrezionali, ma anche di ristabilire i rapporti con le élites provinciali. L'Istituto svolse una funzione informativa e consultiva per favorire la promozione dei settori più produttivi della Sicilia, coinvolgendo nello sforzo di realizzarne la rinascita economica le componenti più aperte e progressiste delle comunità locali¹¹. L'istituto pubblicò le *Effemeridi Scientifiche e Letterarie*, ribattezzate, dopo il '36 *Giornale del Reale Istituto di Incoraggiamento*, e pubblicate fino al 1863.

Dopo l'annessione al Regno d'Italia, l'Istituto fu ricostituito con un decreto luogotenenziale del gennaio 1861. Ne era Presidente Emerico Amari, Vicepresidente Ferdinando Gaudino, Segretario Generale Francesco Dotto Scribani. Oltre che un direttore per la classe rurale e uno per quella civile, furono nominati diversi soci, corrispondenti e Onorari, tra i quali Cannizzaro, Gemmellaro, Sobrero, Selmi¹².

Il 30 ottobre 1862, Il Ministro dell'Agricoltura, Industria e Commercio, Gioacchino Pepoli, emanò un decreto che istituiva l'Istituto Tecnico di Palermo; infatti, l'istruzione tecnica faceva capo a questo Ministero, piuttosto che a quello della Pubblica Istruzione, cosa che ne rendeva più agile l'amministrazione.

L'Istituto fu solennemente inaugurato il 9 dicembre successivo nel Palazzo Pretorio, alla presenza di Mariano Stabile, sindaco neoeletto. Le lezioni iniziarono il giorno successivo nella sede dell'Istituto, al piano nobile del settecentesco Palazzo Comitini, in Via Maqueda, ai cui laboratori avevano accesso anche gli studenti e gli assistenti universitari, ancora sprovvisti di locali propri. Essendo svincolato dalla burocrazia universitaria, godeva di grande autonomia e poteva meglio gestire le iniziative per migliorare e innovare gli studi scientifici. Era diviso in quattro sezioni, Commercio e Amministrazione, Agronomia e Agricoltura, Costruzione, Meccanica e Marina mercantile, ma, su proposta di Cannizzaro, forniva anche la preparazione di base a quei giovani che volevano intraprendere gli studi universitari nell'area tecnico-scientifica.

Nell'adoperarsi per attivare questo Istituto, Cannizzaro era consapevole del fatto che in molti paesi progrediti, come l'Inghilterra e gli Stati Uniti, erano diffusi istituti simili, creati, non solo per formare i tecnici da destinare alle attività industriali moderne, non ultime quelle chimiche, ma per fornire le strutture (ed eventualmente uno stipendio) ai giovani che volevano intraprendere la ricerca scientifica. Per sua stessa iniziativa, vi si svolgevano anche corsi serali per operai destinati alle industrie¹³.

Le convinzioni di Cannizzaro al riguardo si erano andate maturando nel corso degli anni, sia a seguito di riflessioni personali che della frequentazione di ambienti culturalmente molto vivaci, come quelli di Parigi, ma anche di Alessandria, dove era stato nominato socio della Società

¹⁰ *Effemeridi Scientifiche e Letterarie coi lavori del R. Istituto d'Incoraggiamento per la Sicilia*, Tomo IX, Anno III, pag 38;

¹¹ S. A. Granata, *Le reali società economiche siciliane*, Bonanno Editore (2009);

¹² L. Paoloni, *Lettere a Stanislao Cannizzaro. Scritti e Carteggi 1857-1862*, Facoltà di Scienze MM. FF. NN., Università di Palermo, n° 2 (1992), 29;

¹³ L. Paoloni, *Lettere a Stanislao Cannizzaro (1863-1868)*, Facoltà di Scienze MM. FF. NN., Università di Palermo, n° 3 (1993), 15;

d'Istruzione e d'Educazione, costituitasi a Torino agli inizi del '49 e presto diffusasi in tutto il Regno. Cannizzaro riteneva che, per costruire uno stato di livello europeo, era indispensabile consentire a un numero sempre maggiore di cittadini di accedere all'istruzione elementare e a quella tecnico - pratica. Aveva potuto toccare con mano l'importanza di questa formazione professionale proprio ad Alessandria, dove l'amministrazione cittadina aveva istituito corsi serali per impiegati ed operai, tanto frequentati che alcune fabbriche avevano modificato l'orario di fine lavoro¹⁴.

Nel discorso di chiusura del Congresso della Società d'Istruzione e d'Educazione, tenuto ad Alessandria nell'ottobre del '51, Cannizzaro, tra l'altro, affermava:

*Noi abbiamo alta levata la voce perché tutti conoscano il bisogno di provvedere all'istruzione di coloro che non volendo seguire i corsi universitari si addicono ai commerci, all'industria, all'amministrazione e non mancammo di proporre le norme generali che devono dirigere la creazione di questo insegnamento tecnico tanto efficace per rendere la più gran parte dei cittadini utili a loro medesimi e allo Stato, crescendo la pubblica ricchezza, e per rafforzare la concordia tra le molteplici classi sociali*¹⁵.

Tra i primi insegnanti dell'Istituto Tecnico sono annoverati: Alfredo Naquet, fisico, tecnologo e letterato, che iniziò il suo corso di Chimica il 18 ottobre 1863, Carlo Cassola, reputato in fisica e in chimica, Francesco Dotto Scribani, docente di Chimica Farmaceutica. Tra i primi allievi, Franco Paternò, spirito alacre, che divenne giovane assistente alla cattedra di Naquet¹⁶. Nei laboratori dell'Istituto Tecnico, Naquet riuscì a continuare la propria attività di ricerca, nonostante i disagi che ogni trasferimento comporta, pubblicando sui Rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Parigi, due note sulla determinazione dell'atomicità (valenza).

Libero dai vincoli burocratici che affliggevano l'Università, l'Istituto poteva gestire meglio ogni tentativo di innovazione, e si era potuto rapidamente dotare di laboratori didattici, che, verosimilmente, furono utilizzati anche per i corsi universitari.

Proprio nel tentativo di ammodernare la formazione professionale, mettendola al passo con i tempi, all'inizio del '64, Dotto Scribani, in qualità di Segretario Generale, inviò al Ministro dell'Agricoltura, Manna, la richiesta di riordinamento dell'Istituto, sulla base di quello che era già stato fatto a Napoli. Il Ministro accettò la proposta, cercando di estenderla contestualmente anche al Collegio Nautico di Palermo, affidando al Presidente dell'Istituto di Incoraggiamento, Agostino Todaro, l'incarico di compilare il nuovo statuto. Per provvedere a questo riordinamento, il 13 marzo 1864, l'Istituto nominò una Commissione, presieduta dal botanico Giuseppe Inzenga e costituita, oltre che da Cannizzaro, anche dal matematico Federico Napoli, dall'economista Giovanni Bruno e dall'agronomo, barone Francesco Anca, Presidente della *Società di Acclimatazione*¹⁷.

Il progetto elaborato dalla Commissione non piacque a Dotto che, forse, per rifiuto del nuovo, o per difendere interessi particolari o semplicemente in opposizione a Cannizzaro, del quale era avversario politico, appartenendo al partito autonomo-regionalista, iniziò a raccogliere alleati per ostacolare l'approvazione della riforma. Così, al momento di presentarsi davanti al Consiglio dell'Istituto per discutere la riforma articolo per articolo, i componenti la Commissione, ad eccezione di Bruno, preferirono dimettersi. Queste dimissioni causarono una scissione nel Consiglio, compromettendone l'attività, tanto che anche il Presidente Todaro preferì dimettersi.

¹⁴ rif [1] 77, n 130;

¹⁵ S. Cannizzaro, *Giornale della Società d'Istruzione e d'Educazione*, 3 (1851) 798-9, in rif [1], 80, n 134;

¹⁶ A. Sansone, *Storia del R. Istituto Tecnico Filippo Parlatore (1862-1920)*, Tipografia Boccone del Povero, Palermo (1920) 4 e 5;

¹⁷ lettera di Agostino Todaro a Cannizzaro, del 19.3.1864, in rif [5], pag 367;

Una conseguenza indiretta della battaglia tra le due fazioni fu la bocciatura della ammissione come soci di due stimati insegnanti dell'Istituto Tecnico, il chimico Naquet e il naturalista genovese Luigi Fasce, professore di Merceologia.

Dotto propose una riforma alternativa, in buona parte ispirata a quella dell'Istituto di Napoli, al Ministro, che investì del problema il Prefetto di Palermo e questi, a sua volta, il Sindaco, Starabba di Rudinì. Alla fine di settembre, il Professor Bruno, assunta la presidenza al posto del dimissionario Todaro, fece approvare l'ammissione di Naquet e Fasce e ripropose la riforma elaborata dalla commissione, che, alla fine fu approvata¹⁸, con un decreto del 2 novembre 1864.

L'Istituto fu riformato conformemente ai programmi sull'insegnamento industriale e professionale riformati il 14 agosto precedente, e diviso in quattro corsi:

Scuola riunita di Agronomia e Agrimensura;

Scuola riunita di Commercio e Amministrazione;

Scuola riunita di Meccanica e costruzioni;

Scuola di concia e rifinitura delle pelli.

Fu scorporata la sezione navale, che tornò all'antico Collegio Nautico, nel quartiere Acquasanta, fondato nel 1789 da monsignor Gioeni dei duchi d'Angiò, trasformandolo in Reale Istituto di Marina Mercantile. La direzione fu affidata a Giovanni Fileti e la responsabilità amministrativa a don Pietro Lanza di Trabia¹⁹.

L'Istituto fu dotato di una Biblioteca e un Museo Industriale, aperto anche ai finanziamenti privati, e l'organo di vigilanza e governo fu modificato e prese il nome di Consiglio di Perfezionamento. Il Consiglio fu insediato dal Prefetto il 15 gennaio 1865, sotto la presidenza provvisoria del membro anziano, Professor Giovanni Gorgone, con Pietro Blaserna come segretario provvisorio e il cavalier Gaetano Vanneschi come tesoriere. Il Consiglio indicò una Commissione, composta da Bruno, Cannizzaro, Deltignoso, Inzenga, Napoli, Todaro, per elaborare un progetto di Regolamento, che fu poi approvato dal Ministero il 17 aprile dello stesso anno.

L'attività iniziale del Consiglio fu puramente amministrativa: fu eletta una Commissione, fornata da Caldarera, Inzenga, Napoli, Todaro e Vanneschi, con l'incarico di studiare il migliore modo per pubblicare un Giornale²⁰. Nella seduta del 7 maggio del '65 fu eletto il nuovo Consiglio di Perfezionamento: presidente Agostino Todaro, vicepresidente Giovanni Bruno, segretario il fisico Pietro Blaserna, vice segretario il geologo Gaetano Giorgio Gemmellaro, tesoriere il fisiologo Girolamo Piccolo²¹.

Alla fine del '65, Naquet, era il professore di chimica e fisica, Dotto quello di concia e rifinitura delle pelli. A gennaio del '67, cessato il colera, entrarono nell'Istituto Giovanni Campisi, assistente di Cannizzaro, ed Emanuele Paternò²².

A gennaio del '70, Todaro lasciò a Cannizzaro la Presidenza della Giunta che, per delega del Consiglio di Perfezionamento, governava l'Istituto. Cannizzaro inviò al Ministero un progetto di riforma, da lui stesso elaborato, nel quale, tra le altre, erano avanzate le seguenti proposte:

- prolungare di un anno i corsi della sezione di meccanica e costruzioni;
- rendere più severo l'esame di ammissione e cercare un accordo tra il Ministero dell'Agricoltura e quello della Istruzione Pubblica, per migliorare l'insegnamento impartito nelle scuole

¹⁸ Lettere di Giuseppe Inzenga a Cannizzaro del 18 e del 23 settembre 1864, in rif [5], 194-201;

¹⁹ A. Sansone, *Storia del R. Istituto Nautico Gioeni-Trabia (1789-1892)*, Tip. F. Barravecchia e figlio (1892) Palermo, 173;

²⁰ P. Blaserna, *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, 1 (1866) I - XIX;

²¹ rif [5] pagg 16-18;

²² A. Sansone, rif [8] pag 17

tecniche;

- separare l'esame di licenza da quello di diploma professionale;
- stendere e approfondire l'insegnamento della Chimica;
- separare l'insegnamento della matematica da quello di costruzioni, meccanica e disegno, e dare un assetto definitivo all'Istituto, aumentando l'organico dei docenti. Il progetto fu approvato dal Ministro Castagnola il 5 novembre 1870²³.

Nel '71 a Cannizzaro successe Simone Corleo, mentre il preside Ferdinando Alfonso Spagna propose alla Giunta di Vigilanza di sopprimere la sezione di concia e rifinizione delle pelli sostituendola con una scuola di Chimica agraria e di rendere biennale il corso di chimica agraria, facendo precedere il corso di chimica analitica qualitativa a quello di chimica analitica speciale. La Giunta trasmise le proposte al Ministero, che le approvò con decreto 14 febbraio 1872²⁴.

Con la partenza di Cannizzaro per Roma, si allentarono i legami tra l'Università e l'Istituto, nel quale la Chimica non ebbe più insegnanti all'altezza dei precedenti.

Le conferenze

Una delle attività extracurricolari intraprese dal Consiglio di Perfezionamento, furono le conferenze pubbliche tenute dagli insegnanti dell'Istituto. Queste erano viste, non solo come strumento didattico, ma anche di promozione sociale delle classi meno agiate e, come conseguenza della straordinaria affluenza di pubblico, dalla domenica mattina, furono spostate al primo pomeriggio per potere utilizzare la più capiente Sala Grande dell'Università. Dal 22 aprile al 17 giugno del '66 si tennero nove conferenze, su argomenti non sempre facilmente comprensibili al pubblico di modesta cultura, e questo suscitò qualche critica, specie da parte di ambienti clericali e reazionari, sempre sospettosi nei confronti dei progressi e della cultura scientifica. I cicli di conferenze furono continuati anche nel '67 quando se ne tennero cinque dal 24 febbraio al 28 aprile, fino al rinfocolarsi dell'epidemia di colera; 17 conferenze furono tenute dal 12 gennaio al 31 maggio 1868, undici nel '69 e tredici nel primo semestre del '70.

Il Giornale

Ma quello che fu certamente il fiore all'occhiello del neonato Istituto fu il suo organo di stampa ufficiale, il *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, fondato con delibera del Consiglio, il 15 maggio 1865; su questa pubblicazione trimestrale, si sarebbero dovute pubblicare memorie originali su qualunque ramo delle Scienze rappresentate nel Consiglio, i rendiconti dei più recenti progressi, le conferenze tenute dai soci e le osservazioni meteorologiche eseguite a Palermo. Il primo fascicolo uscì nel giugno successivo, con un articolo di Cannizzaro (il primo pubblicato a Palermo), il secondo ad ottobre, con due articoli di Naquet, su lavori eseguiti nel laboratorio dell'Istituto Tecnico. Come era uso ai tempi, il *Giornale* fu scambiato con le corrispondenti pubblicazioni di numerose altre Istituzioni italiane e straniere, allo scopo di tenere sempre aggiornato il corpo insegnante, gli studenti e chiunque vi avesse accesso. Nel secondo volume, erano presenti numerosi articoli di Cannizzaro, Lieben, Campisi e Naquet, quest'ultimo pubblicò anche un articolo²⁵ sui derivati dell'acido formobenzoilico, in collaborazione con Wladimir Louguinine (1834-1911) chimico russo che, dopo essersi formato a Heidelberg, aveva ottenuto di

²³ A. Sansone, rif [8] pag 21

²⁴ A. Sansone, rif [8] pag 21

²⁵ A. Naquet, W. Louguinine, *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, 2 (1866) 87-91;

frequentare il laboratorio di Wurtz a Parigi, a conferma delle intense relazioni internazionali intrattenute dagli insegnanti dell'Istituto.

Tra gli articoli di Chimica pubblicati nei volumi successivi, ce ne sono anche un paio di Ugo Schiff, ai tempi all'Istituto superiore di Firenze, ma fu Cannizzaro a gestire in larga misura la divulgazione chimica. Soprattutto, usò il Giornale per rendere pubblici i risultati ottenuti dai suoi collaboratori e dagli allievi più giovani, per cui si può affermare che il Giornale ebbe un ruolo essenziale nella diffusione delle idee che si andavano elaborando a Palermo sulla base di questi risultati, e che sarebbero state fondamentali nello sviluppo della Chimica Organica ottocentesca.

Tra gli allievi di Cannizzaro, quelli che diedero il contributo più determinante, furono certamente Körner e Paternò, per cui profitteremo della storia del Giornale per approfondire l'attività scientifica svolta a Palermo da questi due giovani chimici.

Guglielmo Körner

Nato a Kassel il 24 aprile 1839, Wilhelm Körner (che, dopo il suo trasferimento in Italia, si firmò sempre Guglielmo) studiò a Giessen, sotto, Kopp, Will e Engelbach. Dopo la laurea, collaborò con chimici eminenti, quali Kopp, Odling, ma soprattutto, Kekulé, del quel fu assistente privato e segretario, coadiuvandolo nella stesura del secondo volume del *Lehrbuch der organische Chemie*.

Nel dicembre del 1867, si trasferì a Palermo, come preparatore nel Gabinetto chimico dell'Università, dove portò avanti ricerche d'avanguardia sulla struttura dei composti aromatici, argomento di grande attualità, anche se controverso.

Dopo aver formulato l'ipotesi della struttura a catena chiusa ciclica per il benzene²⁶, Kekulé non aveva voluto spingersi oltre, rinunciando a verificare l'equivalenza dei sei atomi di idrogeno, ritenendola semplicemente un'ipotesi comoda, che non era in contrasto con nessun fatto sperimentale. Al contrario, Körner era convinto che questa equivalenza potesse essere dimostrata sperimentalmente e, proprio per contrastare la diffusa atmosfera positivista, progettò una dimostrazione che, anziché limitarsi allo spazio fisico tridimensionale, gli avrebbe consentito di astrarre lo spazio, il *luogo chimico*²⁷. Era un compito arduo, ma spinto da un'ipotesi geniale, Körner poté risolverlo grazie a un gigantesco lavoro di preparazione e trasformazione delle sostanze organiche.²⁸

Resosi conto del valore delle indagini e dei risultati di Körner, Cannizzaro li espone al Consiglio di Perfezionamento, nella seduta del 13 giugno 1869, sollecitandone la pubblicazione sul Giornale di Scienze Naturali e Economiche, sia per battere la concorrenza internazionale, specie quella di Baeyer, che per far conoscere in Italia la teoria di Kekulé²⁹. Körner aveva già pubblicato sul Giornale una breve memoria in francese, sulla *Sintesi di una base isomera della toluidina*, lavoro eseguito nei laboratori dell'Università di Palermo³⁰.

Nella memoria, dal titolo *Fatti per servire alla determinazione del luogo chimico delle sostanze aromatiche*³¹, era presentata in modo chiaro la teoria di Kekulé sulla costituzione del benzene e degli isomeri di posizione che da esso si potevano ottenere. Körner mostrava come il fatto che esistessero un solo monoderivato e un numero ben preciso di diversi isomeri polisostituiti

²⁶ F. A. Kekulé, *Ann. Chem.*, 137 (1865) 129-96;

²⁷ J. M. McBride, *J. Am. Chem. Soc.*, 102 (1980) 4134-7;

²⁸ A. Menozzi, *Giorn. Chim. Ind. e Appl.*, 7 (1925) 185-6;

²⁹ S. Cannizzaro, *Giornale di Scienze naturali ed economiche*, 5 (1869) 208-211;

³⁰ W. Körner, *Giornale di Scienze naturali ed economiche*, 5 (1869) 111-114;

del benzene costituisse la prova dell'equivalenza delle sei valenze degli atomi di carbonio. Quindi, passava a dimostrare l'equivalenza dei sei atomi di idrogeno, partendo da due assunzioni fondamentali: la prima, implicita nella *teoria dei tipi*³², era che, nelle reazioni di sostituzione, il gruppo entrante prendeva il posto esatto di quello uscente. La seconda era che un chimico abile che disponesse di metodi chimici e fisici per distinguere le diverse sostanze, poteva stabilire se una o più di esse, aventi identica composizione, ma ottenute attraverso diversi percorsi di reazione, fossero identiche o differenti.

L'equivalenza delle sei posizioni dei sostituenti nella molecola di benzene dimostra la distribuzione simmetrica, sia degli atomi di carbonio che di quelli di idrogeno e la disposizione anulare degli atomi di carbonio, e costituisce la premessa per la determinazione del luogo chimico. Kekulé e Bayer avevano provato a fissare, sulla base di semplici congetture, le posizioni dei sostituenti nei derivati del benzene, ma, in mancanza di prove certe, regnavano grande incertezza e confusione, sia per il gran numero di dati sperimentali contraddittori, sia per il fatto che diversi chimici indicavano con lo stesso nome sostanze differenti³³.

Stabilito tutto ciò, i risultati sperimentali di Körner mostravano come, in alcuni casi, era possibile stabilire quale posizione avessero i diversi sostituenti del benzene. Partendo dai tre dibromobenzeni isomeri, determinò sperimentalmente quanti e quali tribromobenzeni fosse possibile ottenere da ciascuno di essi. Assumendo valida l'ipotesi di Kekulé sulla disposizione esagonale degli atomi di carbonio nel benzene, e seguendo la numerazione da lui stabilita, l'1,4 dibromobenzene non può che dare un solo tribromobenzene (1,3,4), l'1,3 dibromobenzene dà tutte e tre i tribromobenzeni possibili, l'1,2 dibromobenzene può darne due (1,2,4 e 1,2,3). Körner sintetizzò tutti i composti possibili, dimostrando che in essi i sostituenti occupano effettivamente le posizioni previste. Purtroppo il *Giornale* era poco diffuso nel mondo chimico, e questi risultati furono conosciuti e accettati solo molti anni dopo, quando Körner pubblicò un'estesa memoria (quasi 150 pagine) sugli *Annali di Chimica*³⁴. In questa occasione, per diversificare gli isomeri bisostituiti, Körner introdusse i prefissi ancor oggi usati, anche se con un significato differente: orto (1,4), meta (1,2) e para (1,3)³⁵.

Con queste ricerche, Körner non solo dava un contributo fondamentale alla determinazione della struttura delle molecole, ma irrompeva fragorosamente nel dibattito con i positivisti sulla liceità delle ipotesi esplicative dei dati sperimentali e, peggio ancora, della formulazione di modelli.

Alla fine del '70, fu nominato professore di Chimica Organica della Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, e perciò lasciò Palermo, interrompendo la sua collaborazione con il *Giornale*.

Emmanuele Paternò

Nato a Palermo il 12 dicembre 1847, Paternò aveva trascorso l'infanzia in esilio, perché il padre, Giuseppe, aveva preso parte attiva ai moti anti borbonici. Tornato definitivamente a Palermo nel 1860, ancora tredicenne ottenne da Garibaldi, amico del padre, la patente di guardiamarina di

³¹ W. Körner, *Giornale di Scienze naturali ed economiche*, 5 (1869) 212-256;

³² formulata, alla fine degli anni '40, da Laurent, Dumas e Gerhardt

³³ A. Menozzi, *Commemorazione di Guglielmo Koerner, tenuta alla Società di Chimica Industriale, Milano*, 28 marzo 1925

³⁴ W. Körner, *Gazz. Chim. It.*, 4 (1974) 305-446;

³⁵ J. M. McBride, *J. Am. Chem. Soc.*, 102 (1980) 4134-7;

seconda classe dell'esercito meridionale³⁶. Riprese gli studi, partendo dalla seconda elementare, ma progredendo rapidamente. Frequentò l'Istituto Tecnico, dove il fratello Franco, per interessamento di Cannizzaro, suo padrino, era diventato assistente di Naquet, che, verosimilmente, appassionò il giovane Emanuele alla chimica, consentendogli di frequentare il suo rudimentale laboratorio. Il 18 luglio 1866 conseguì la licenza, relatore Campisi, che aveva sostituito Naquet sulla cattedra di chimica dell'Istituto. Cannizzaro gli fu sempre vicino come un padre, seguendolo negli studi e nella carriera accademica. Fu assistente presso l'Istituto Tecnico e dal '67 secondo preparatore nel laboratorio di Chimica Generale.

Paternò iniziò la sua attività di ricerca collaborando con Lieben, e già nel '68 pubblicava, sul *Giornale*, tre note³⁷ sulle aldeidi clorate e sulla preparazione del clorale dall'acetale triclorurato, presentate al Consiglio dallo stesso Cannizzaro. L'anno successivo, nello stesso fascicolo del *Giornale* nel quale era pubblicato l'articolo di Körner, Paternò pubblicò i risultati dei suoi studi sull'azione del pentacloruro di fosforo sul clorale, realizzate utilizzando i fondi Ministeriali assegnati a Cannizzaro, e da questi presentate al Consiglio, nella seduta del 27 marzo³⁸. Riteneva che questa reazione costituisse il mezzo per ottenere i differenti derivati clorurati dell'etere; selezionando l'aldeide clorurata di partenza, si poteva stabilire a priori il numero di atomi di cloro legati al primo atomo di carbonio, mentre il secondo, quello facente parte del gruppo aldeidico, ne avrebbe avuti comunque due, perché era noto che, nella reazione del penta cloruro di fosforo con le aldeidi, l'atomo di ossigeno è sostituito da due atomi di cloro.

In particolare, per azione del pentacloruro sul clorale, Paternò aveva ottenuto un composto, isolabile allo stato puro, di formula $\text{CCl}_3\text{CHCl}_2$, che risultò identico a quelli isolati da Regnault; quest'unico composto, di formula C_2HCl_5 , si può ottenere con tre diverse procedure di reazione, anche se il metodo da lui messo a punto era quello che dava il prodotto meglio purificabile. Come sottolineava egli stesso, questo risultato era di estrema importanza, perché l'eventuale esistenza di più isomeri di C_2HCl_5 avrebbe potuto essere spiegata solo rinunciando all'ipotesi dell'equivalenza delle quattro valenze dell'atomo di carbonio. Questa ipotesi, era stata formulata nel '62 da Kekulé, e spiegata solo ammettendo che esse fossero disposte nel senso dei quattro angoli di un tetraedro regolare, inscritto in una sfera, al centro della quale si trovava l'atomo di carbonio. Non è inverosimile che queste concezioni e le loro implicazioni fossero state comunicate da Körner ai colleghi palermitani, soprattutto in connessione con le strutture dei composti aromatici, che costituivano il principale interesse, sia di Kekulé che dei suoi allievi³⁹.

Per dare più forza all'ipotesi dell'equivalenza delle valenze del carbonio, nello stesso articolo Paternò discuteva l'esempio del dibromo etano, per il quale si era incerti sull'esistenza di due o tre isomeri. L'alternativa non era indifferente, perché l'esistenza di un terzo isomero avrebbe, di nuovo, messo in crisi l'equivalenza delle quattro valenze. Paternò, non solo conciliava l'esistenza dei tre isomeri con la tetraedricità della valenze dell'atomo di carbonio, ammettendo che in uno di essi i due atomi di bromo si trovassero sullo stesso atomo di carbonio e negli altri due su due atomi di carbonio differenti (in un caso in posizione simmetrica, nell'altro in posizione asimmetrica), ma rendeva ancora più chiara l'ipotesi con una figura nella quale le tre molecole sono chiaramente rappresentate nel loro sviluppo tridimensionale. Dunque, merito di Paternò fu quello di applicare

³⁶ D. Marotta, Emanuele Paternò, *Rendiconti della Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL*, Serie 4, vol XV, n° 87 (1964) 44-5;

³⁷ E. Paternò, *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, 4 (1868) 106-113;

³⁸ E. Paternò, *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, 5 (1869) 117-122;

³⁹ G. Montaudo, *Chim. e Ind.*, 84 (2002) 66-70;

per primo l'ipotesi della tetraedricità delle valenze del carbonio ai composti organici saturi, anche se, non essendo ancora nota la possibilità della rotazione intorno all'asse carbonio-carbonio, non si era reso conto del fatto che due dei tre isomeri da lui postulati, in realtà si convertivano l'uno nell'altro. A commento della figura, Paternò scrisse: *E' superfluo dire che questo non è altro che un modo di rappresentare i fatti, e che tutte queste idee hanno bisogno di prove sperimentali.*

La figura riportata nell'articolo dava riscontro fisico all'equivalenza delle sei posizioni degli atomi di idrogeno dell'etano, che lui aveva dimostrato sperimentalmente, ed era così sorprendentemente simile a quelle da noi utilizzate, da spingere qualcuno ad attribuire a Paternò la priorità nella formulazione dell'ipotesi del carbonio tetraedrico⁴⁰. Paternò non rivendicò mai questa priorità, anzi, dichiarava di aver fatto riferimento a ipotesi ben note, e, più tardi, ribadiva come la stereoisomeria fosse la conseguenza della tetravalenza dell'atomo di carbonio rappresentata da Kekulé col tetraedro⁴¹.

Non può sfuggire l'estrema cautela con la quale ci si muoveva nel campo delle ipotesi sulle configurazioni spaziali delle molecole, mentre si era molto più interessati a stabilire se gli atomi di idrogeno legati a uno stesso atomo di carbonio fossero equivalenti o meno. Questo è quanto afferma con certezza Paternò, e quello che ribadisce Cannizzaro nel presentare il lavoro di Paternò⁴². Si è già detto che, sebbene non mancasse di incoraggiare i suoi giovani collaboratori, Cannizzaro manteneva un atteggiamento prudente riguardo alla possibilità di dare consistenza reale a queste ipotesi strutturali. Il lavoro di Paternò fu tradotto e pubblicato, nello stesso 1869, sia sui *Comptes Rendus*, che sugli *Annalen*: in entrambe le traduzioni è riportata integralmente la prima parte dell'articolo mentre, sorprendentemente, mancano le considerazioni sull'equivalenza degli atomi di idrogeno dell'etano e, soprattutto, la figura con le tre strutture spaziali. Allo stesso modo, quando Körner aveva inviato all'Accademia delle Scienze di Parigi una comunicazione dal titolo *Sintesi di una base isomera della toluidina*, la formula di struttura da lui proposta, probabilmente per primo, per la piridina non fu stampata nel testo pubblicato sui *Comptes Rendus*, probabilmente per la sua natura troppo teorica, mentre invece apparve sul *Giornale*, nella ristampa dell'articolo⁴³.

E' anche questo un segno di come queste ipotesi fossero troppo in anticipo sui tempi. Eppure, la nascente stereochimica poteva indicare le connessioni tra la forma macroscopica dei cristalli e una particolare disposizione geometrica degli atomi nelle molecole, che spiegasse le strutture macroscopiche⁴⁴.

Probabilmente, nel 1869, Palermo era l'unico posto in cui, per merito di Cannizzaro e Körner, potesse essere pubblicato un lavoro in cui si discuteva sull'isomeria delle strutture molecolari, rappresentando gli atomi nello spazio⁴⁵.

Gli ultimi lavori che Paternò pubblicò sul *Giornale* sono dell'agosto 1869, uno con Domenico Amato, *Sulla sintesi dell'aldeide crotonica*⁴⁶, l'altro dal titolo *Considerazioni sopra gli acidi della serie acrilica*⁴⁷. Nei volumi successivi al sesto, scompaiono gli articoli di Chimica,

⁴⁰ E. Paternò, *Gazz. Chim. It.*, 23 (1893) 35-6;

⁴¹ E. Paternò, *Gazz. Chim. It.*, 43 (1913) 501-4;

⁴² S. Cannizzaro, *Giornale di Scienze naturali ed economiche*, 5 (1869) 118-9;

⁴³ J. B. Cohen, *J. Chem. Soc.*, 127 (1925) 2975-82;

⁴⁴ A. Di Meo, *Emanuele Paternò scienziato e la Scuola chimica di Palermo*, in *Emanuele Paternò di Sessa. Il Presidente Scienziato*, Provincia Regionale di Palermo (2005) 55-65;

⁴⁵ L. Paoloni, *I dieci anni di Cannizzaro a Palermo, progetti e realizzazioni 1862-1871*, V Convegno Nazionale di Storia e Fondamenti della Chimica, Perugia (1993) 40;

⁴⁶ E. Paternò, *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, 6 (1871) 9-11;

⁴⁷ E. Paternò, *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche*, 6 (1871) 12-21;

probabilmente perché dal 1871 si cominciò a pubblicare la *Gazzetta Chimica Italiana*, fondata a Firenze, da Cannizzaro, Schiff, Paternò ed altri, destinata proprio a divulgare i lavori scientifici dei chimici italiani.